

**НАУЧНАЯ И ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
ГРИГОРИЯ АНДРЕЕВИЧА ЛЕВИТСКОГО В ЛЕНИНГРАДЕ**

Л. И. ОРЕЛ

Преподавательская деятельность члена-корреспондента АН СССР, проф. Г. А. Левитского на кафедре генетики в Ленинградском университете началась в 1934 г., куда он, известный ученый с большим педагогическим стажем, был приглашен заведующим Г. Д. Карпеченко. В тот период Г. А. Левитский, ближайший сподвижник Н. И. Вавилова, в области цитологии растений по праву занимал ведущее положение в мире. Созданные им курсы (цитология и цитогенетика) в значительной степени базировались на оригинальных научных исследованиях, которые осуществились под руководством Г. А. Левитского в цитологической лаборатории Института растениеводства в Детском Селе, там часто проводились практические занятия студентов университета, главным образом по кариологии. Студенты изучали кариологические препараты, а также сами овладевали техникой приготовления цитологических препаратов. Лаборатория была хорошо оснащена (микроскопы и другое оборудование).

Из воспоминаний учеников Г. А. Левитского встает необычайно привлекательный образ Учителя, приобщающего молодых людей к истинно научным знаниям, создателем которых был он сам. Он не терпел поверхностности и безграмотности.

Он не считал возможным допускать к исследовательской работе людей без достаточной профессиональной подготовки и знания иностранных языков. Такая позиция, по-видимому, была источником конфликтных ситуаций. В тот период господствовало представление о преимущественном привлечении в науку выходцев из среды рабочих и крестьян. Занятия цитологией всегда требовали специальной подготовки и определенной глубины знания предмета. Без таких знаний невозможно было приступить к решению тех проблем, которые решал Г. А. Левитский со своими сотрудниками. Определенное познание в биологических науках и широта кругозора требовались, но, к сожалению, их зачастую не хватало многим коллегам Г. А. Левитского, коль скоро им в различных ситуациях того времени предлагалось оценивать перспективность направлений, значение и уровень исследований цитологической лаборатории. Все это стало достоянием научной общественности благодаря дочери Григория Андреевича Надежде Григорьевне Левитской. Она ознакомилась с материалами уголовного дела Ковалева, Мальцева, Левитского и Фляксбергера [9].

Согласно материалам этого дела, в частности, высокая требовательность Г. А. Левитского в подготовке аспирантов интерпретировалась, например, В. Е. Писаревым как вредительская. В показаниях В. Е. Писарева указано, что в отношении подготовки аспирантов Левитский, будучи прекрасным педагогом и крупным специалистом по цитологии, работы аспирантов обставлял такими требованиями, которые для них были невыносимы, и этим самым срывалась цитологическая подготовка новой научной смены. Далее, в материалах судебного дела Г. А. Левитский обвинен в «теоретичности», «академичности». Абсурдность состоит в том, что наиболее сильными сторонами Г. А. Левитского (которые и выдвинули его научные достижения на международный уровень) представлены в обвинении в качестве порока.

ших его. Г. А. Левитский был арестован и умер в заключении, разделив судьбу Н. И. Вавилова.

Вся жизнь Г. А. Левитского была связана сначала с подготовкой к научной и преподавательской деятельности, а затем с наукой.

Григорий Андреевич Левитский родился 7(19).11.1878 г. в с. Белки Сквирского уезда Киевской губернии в семье священника. Умер 20.05.1942 г. в Златоусте, место его захоронения неизвестно. Учился в начальной школе и коллегии П. Галагана в Киеве, в 1897 г. поступил на естественное отделение физико-математического факультета Киевского университета по специальности ботаника. После окончания университета в 1902 г. работал лаборантом ботанической лаборатории Киевского политехнического института. В 1907 г. арестован на Всероссийском съезде крестьянского союза в Москве и сначала был заключен в Бутырскую тюрьму (Москва), а затем выслан из России за границу на 3 года [9]. Он работал на зоологической станции недалеко от Неаполя, в Ботаническом институте Боннского университета. После возвращения в Россию в 1911 г. продолжал начатые за границей исследования в Киевском политехническом институте. В 1914 г. был мобилизован в армию и после демобилизации в 1915 г. сдал экзамен на степень магистра ботаники на физико-математическом факультете Киевского университета, где, начиная с 1917 г., Г. А. Левитский читал курс «Строение и организация протоплазмы». В 1918—1920 гг. был лектором по морфологии и систематике в народном университете при Политехникуме и доцентом по общей биологии в Коммерческом институте в Киеве. Им были организованы Высшие сортоводно-семенные курсы при Ученом сельскохозяйственном комитете Сахартреста. В 1922 г. с его участием был создан Киевский научный институт селекции при Сахартресте, в котором Г. А. Левитский заведовал лабораторией морфологии и систематики растений по 1925 г.

В 1920—1925 гг. Г. А. Левитский — профессор кафедры морфологии и систематики растений Киевского института народного хозяйства. Кроме того, в 1921 г. он избран профессором кафедры морфологии и систематики Киевского сельскохозяйственного института, где работал по 16 декабря 1922 г. Осенью 1925 г. по июнь 1941 г. Г. А. Левитский заведовал цитологической лабораторией ВИРа в Ленинграде. Наряду с исследованиями он проводил большую работу по редактированию изданий этого института. Преподавательская деятельность Г. А. Левитского в Ленинграде связана с кафедрой морфологии и систематики растений Молочно-огородного института в Детском Селе (1930—1933 гг.) и, начиная с 1934 г., с кафедрой генетики Ленинградского университета, а также с кафедрой селекции Пушкинского сельскохозяйственного института. В сельскохозяйственном институте Г. А. Левитский читал курс генетики. После введения в 30-х годах положения о присвоении научным работникам ученых степеней Г. А. Левитскому *honoris causa* были присуждены ученые степени доктора биологических и сельскохозяйственных наук.

В 1932 г. Г. А. Левитский был избран членом-корреспондентом АН СССР, а в 1945 г. в ознаменование 220-летия АН СССР награжден орденом Трудового Красного Знамени. Награда была присуждена Г. А. Левитскому посмертно. В период празднования юбилея АН СССР судьба Г. А. Левитского была неизвестна после ареста 28 июля 1941 г.

Сейчас опубликовано значительное число работ, написанных коллегами и учениками Г. А. Левитского. В них с высоким профессионализмом анализируется зарождение научных идей, их мастерское экспериментальное воплощение и умелое обсуждение, которые были

свойственны Г. А. Левитскому. Вышли из печати также две библиографические сводки трудов Г. А. Левитского.

В настоящей работе предпринята попытка показать, как при взаимодействии двух талантливых, объединенных единой целью ученых — Н. И. Вавилова и Г. А. Левитского — возникло, развивалось и получило мировую известность фундаментальное научное направление цитогенетики, цитологии и эволюционной теории, было положено начало изучению культурных растений в ВИРе, появились новые исследовательские коллективы во многих городах, работающие в области цитологии растений.

Г. А. Левитский приехал в Ленинград в августе 1925 г. Он был приглашен Н. И. Вавиловым для организации цитологической лаборатории во Всесоюзном институте прикладной ботаники и новых культур. Приезд Г. А. Левитского и начало цитологических работ знаменовали собой воплощение одного из обширных замыслов Н. И. Вавилова о комплексном исследовании мировых растительных ресурсов с помощью самых современных, в том числе и цитологических методов. Экспериментальному изучению культурных растений Н. И. Вавилов придавал большое значение.

При анализе итоговых трудов Николая Ивановича становится ясной грандиозность его замыслов. Например, в работе «Селекция как наука» в 1936 г. Н. И. Вавилов впервые доказал, что селекция — это научная дисциплина [4]. В частности, он подчеркнул, что в управлении наследственностью селекция всецело опирается на данные генетики, цитологии, эмбриологии, важны в ней и биология цветения, антомология, физиология и др.

В 1921 г. Н. И. Вавилов, будучи за границей, весьма тщательно ознакомился с работами по изучению хромосом и понял актуальность нового направления цитогенетики. По-видимому, в ходе этой командировки он спланировал организацию цитологической лаборатории в руководимом им научном учреждении. Из поездки он вынес определенное убеждение, что «по цитологии сделаны огромные успехи... самое интересное, что сделано в области биологии, связано с хромосомами» [5, с. 40].

Н. И. Вавилов собрал в заграничной поездке и доставил в Ленинград обширную научную литературу, в том числе и «очень много цитологического», а также закупил оптические и другие приборы для цитологической лаборатории. Вскоре после возвращения из заграничной командировки он в течение 1922 г. приглашал практически всех известных цитологов того времени: С. Г. Навашина, Г. А. Левитского, А. Г. Николаеву, А. М. Левшина, А. Н. Делоне посмотреть собранную им обширную научную литературу и поработать, используя новую оптику и другие лабораторные приборы. Обращаясь в 1922 г. к Г. А. Левитскому, Н. И. Вавилов впервые сформулировал задачи цитологических исследований по культурным растениям: «Мы интересуемся некоторыми элементарными цитологическими проблемами, как подсчетом хромосом у разных видов, разновидностей (...) Любопытна была бы цитологическая картина ржано-пшеничных гибридов» [5, с. 76, 80]. В письме С. Г. Навашину в 1922 г. он написал: «Мы в настоящее время очень внимательно следили за цитологической работой, она приобрела для нас первостепенное значение, так как даже для целей селекции цитологическое обоснование объясняет очень многое из фактов, с которыми приходится сталкиваться при гибридном скрещивании» [5, с. 82]. Таким образом, письма Н. И. Вавилова, свидетельствующие о тех надеждах, которые он возлагал на цитологию, предвидя ее перспективность в осуществлении своих замыслов по изучению

культурных и дикорастущих растений и использованию этих сведений в селекции.

Развитие этих работ в ВИРе привело к открытию явления амфилоидии у эгилопсно-пшеничных и ржано-пшеничных гибридов. В настоящее время цитогенетика тритикале и амфилоидов других видов злаков является одним из наиболее активно разрабатываемых научных направлений.

Г. А. Левитский ко времени приезда в Ленинград был уже выделяющимся ученым, специалистом, высоко эрудированным в вопросах как цитологии, так и генетики. По своему университетскому образованию он был ботаником. Им были выполнены новаторские для своего времени исследования по цитологии цитоплазматических оргanelл — хондриозом, называемых ныне митохондриями, и хлоропластов. Он показал сходство хондриозом животных и растений и подчеркнул роль в наследственности. В дальнейшем в 50—60-х годах в результате электронно-микроскопических исследований установлено, что эти органеллы (хлоропласты и митохондрии) имеют собственную ДНК. С этого времени начал активно развиваться раздел генетики цитоплазмы, в котором используются методы молекулярной биологии, структурной ботаники и классической генетики. В качестве примера цитоплазматически детерминированного признака можно привести ЦМС — цитоплазматическую мужскую стерильность растений. Ее успешно использовали для производства гегерозисных семян кукурузы и других культур. В настоящее время изучение цитоплазматических генов — одна из наиболее активно разрабатываемых тем во многих лабораториях мира. Установлено существование цитоплазматических факторов, влияющих на множество морфологических особенностей растений.

Внимание Г. А. Левитского в середине 20-х годов привлекли хромосомы. Предложение Н. И. Вавилова переехать из Киева в Ленинград и заняться изучением хромосом растений совпало с устремлениями самого Г. А. Левитского.

Немаловажную роль в самом начале работы в Ленинграде сыграли прежние научные пристрастия Г. А. Левитского, в значительной степени определив ее успех. Для сохранения структуры хромосом он применил разработанную ранее с целью фиксации цитоплазматических оргanelл фиксирующую жидкость. Кроме того, Г. А. Левитский — автор первого в СССР фундаментального труда «Материальные основы наследственности» — был одним из немногих в мире специалистов по цитогенетике. Эта дисциплина, которая тогда еще только формировалась и представляла собой синтез менделизма, новейших данных цитологии и экспериментальной генетики (особенно гибридологического анализа при исследовании мейотических и митотических хромосом).

Научные работы Г. А. Левитского периода его сотрудничества с Н. И. Вавиловым свидетельствуют о необычайном творческом подъеме, который испытывал Г. А. Левитский. Эти работы несут отпечаток его размышлений и обсуждений с Н. И. Вавиловым возможных путей развития цитологических исследований. Еще в 1926 г., т. е. в самом начале совместной работы с Н. И. Вавиловым, Г. А. Левитский на IV Всесоюзном съезде ботаников говорил о карно- и генотипических изменениях в процессе эволюции. В эти годы Н. И. Вавилов большое внимание уделял изучению индивидуальной изменчивости и зависимости от географического фактора, эти вопросы его интересовали и как интродуктора. В институте к этому времени в течение четырех лет осуществлялись так называемые географические посевы. Г. А. Левитский, по-видимому, планировал проведение исследований из-

менчивости кариотипов при посеве растений в различных географических точках. Постановка такой проблемы для цитологии растений в тот период была неожиданной и новой, а идея изменчивости кариотипа под влиянием географического фактора была в значительной степени гипотетической. Только этим обстоятельством и можно объяснить сомнения в результативности планируемой Г. А. Левитским работы, которые высказал Н. И. Вавилов в письме к В. М. Арциховскому [5]. Однако результаты многих работ Г. А. Левитского, где он сопоставлял географические и цитологические данные, позволили ему уточнить филогенетические отношения в родственных группах многих растений, например овсяницы, пшеницы, овса. В настоящее время для многих видов установлена изменчивость кариотипа в зависимости от расположения вида в ареале (центр, периферия), а также высоты над уровнем моря. Эти работы продолжаются.

Г. А. Левитский еще в 1924 г. один из первых высказал блестящую гипотезу об изменчивости хромосом в связи с эволюционным процессом. Он считал, что изменения генотипа при их достаточном накоплении должны привести к нарушению согласованности в кариотипе и повлечь за собой те или иные его изменения. Таким образом, возникают условия для своеобразной гено-кариотипической периодичности в эволюции [1]. Г. А. Левитский ранее других сумел увидеть, что и сами хромосомы эволюционируют. Он писал, что основа эволюции живых существ должна лежать в изменении наследственного вещества и его зачатков. Позднее, в 1939 г., были завершены фундаментальные исследования по морфологии хромосом сотрудниками цитологической лаборатории ВИРа Н. Т. Кахидзе, Н. П. Авдуловым, В. А. Поддубной-Арнольди, Я. Е. Элленгорном, М. В. Сеняниной-Корчагиной, М. А. Сизовой и другими учениками Г. А. Левитского. В этот период стали широко известны работы Г. Д. Карпеченко, В. А. Рубина, выполненные в других лабораториях. Тогда стали понятны мутационные изменения, происходящие в процессе эволюции хромосомного аппарата. Г. А. Левитский с присущей ему четкостью пишет, что в числе многообразных изменений, возникающих в процессе эволюции, особое место занимают преобразования, касающиеся хромосом, которые сами являются материальной основой наследственности [15]. Эта закономерность представляет собой одно из важнейших положений биологии, входя составной частью в современную синтетическую теорию эволюции [21].

Задача изучения растений эволюционных закономерностей, в том числе и филогенетико-цитогенетических, которую ставил Н. И. Вавилов в начале деятельности института и в решении которой он сам принял деятельное участие, вытекала из необходимости создания теоретической основы селекции. По замыслам Н. И. Вавилова, главная цель таких исследований состояла в том, чтобы дать в руки селекционерам документ для управления процессом улучшения растений и создания нового, исходного для селекции материала.

Важное значение в развитии цитологии и цитогенетики, в частности, Н. П. Авдуловым, и отдавая ему дань высокого уважения, цитогенетиком С. Д. Дарлингтон [7] недавно написал, что только исключительные люди, подобно Николаю Вавилову, могли увидеть, что хромосомы подвержены эволюции (как организмы) и что они сами собственными законами и что их эволюцию можно использовать.

Анализируя опубликованные труды и письма Н. И. Вавилова и материалы архива Института тех лет, можно представить, как это изучение было получило свое воплощение. Важнейшим итогом деятельности Г. А. Левитского и коллектива цитологической лабора-

тории стало развитие учения о морфологии хромосом и применение его для разработки вопросов эволюции и филогении растений. Отда-
ленность во времени позволяет как бы со стороны проследить путь
от осознания научной необходимости определенного исследования (в
частности, изучения кариотипа), постановки задачи, разработки мето-
дологических подходов, осуществления эксперимента к формулиров-
ке существенных для науки выводов. Необходимо подчеркнуть, что в
описываемый период в институте существовала в высшей степени бла-
гоприятная для научной работы атмосфера, созданная Н. И. Вави-
ловым, его активной творческой деятельностью.

Г. А. Левитский после переезда в Ленинград более трех лет за-
тратил на решение чисто методических вопросов. За это время были
найдены адекватные поставленным задачам фиксирующие смеси,
разработан проекционный метод измерения длины плеч хромосом на
постоянном препарате и др. Особое внимание уделялось терминологии,
позволяющей описать морфологические особенности хромосом.
Он уточнил термины «идиограмма» (предложенный С. Г. Наваши-
ным) и «кариотип» (введенный Л. Н. Делоне). В современных ци-
тогенетических словарях эти термины приводятся в понимании Г. А.
Левитского, хотя они дополнены более поздними сведениями по диф-
ференциальному окрашиванию, выявляющему эу- и гетерохроматино-
вые блоки хромосом.

Идиограмма — это графическое изображение кариотипа на осно-
ве морфологии хромосом: формы, относительной длины плеч, харак-
тера вторичного расчленения, а также и числа хромосом. По Г. А.
Левитскому, кариотип не характеризует только конкретный таксон,
так как он «распространяет свое влияние в различных случаях на
особь, расу, вид, род и т. д.» [13, с. 209]. Следовательно, кариотип
может быть характеристикой таксона разного ранга. Г. А. Левитским
и его сотрудниками были изучены кариотипы и даны идиограммы
многих культурных растений (наиболее точные в то время). В соот-
ветствии с представлениями Г. А. Левитского кариотипические при-
знаки не могут служить основой для выделения систематической еди-
ницы, подчиняясь общей закономерности, вытекающей из относитель-
ности систематических признаков. Лишь в отдельных случаях карьо-
логические признаки выступают в роли видовых.

Г. А. Левитский указывал также, что размер хромосом пред-
ставляет собой изменчивый признак. Он писал, что длина хромосом
разных пластинок подвержена довольно значительным колебаниям
различного уровня спирализации хромосом. Поликариограммный
анализ, применяемый в современной кариологии, стал логическим
продолжением морфометрических работ Г. А. Левитского. Поли-
морфизм хромосом по их структуре и дифференциальному окра-
шиванию, особенно значительный у перекрестноопыляющихся расте-
ний и ослабленный у самоопыляющихся, вызывает необходимость по-
пулярного подхода при исследовании кариотипов конкретных ви-
дов.

Позже будет выяснено, насколько широко этот процесс реализу-
ется в конкретных популяциях. Г. А. Левитский и сотрудники его
лаборатории в основном исследовали хромосомные наборы видов, от-
носящихся к одному роду. Были изучены виды, важные в практиче-
ском отношении, с крупными (удобными для изучения) хромосома-
ми. В фундаментальном исследовании кариосистематики семейства
злаковых Н. П. Авдулов описал кариотипы 221 вида злаков, пред-
ставителей практически всех триб семейства [1]. На основании из-
вестных положений о монофилетическом происхождении семейства
Н. П. Авдулов считал, что все кариотипическое разнообразие долж-

но было возникнуть эволюционным путем. Реликтовые, близкие к истокам семейства, роды, например род *Oryza*, отличаются мелкими хромосомами и гаплоидным числом, равным 12. Продвинутое в эволюционном отношении роды имеют крупные хромосомы, их гаплоидное число равно 7—6 или 5. Наиболее благоприятным в этом случае оказалось число хромосом, равное 7. На основании этого числа и произошел расцвет группы, выразившийся в обосновании обширной серии, связанной внутренним родством: пшеница, рожь, ячмень и др. При этом подчеркнуто, что полиплоидное умножение ограничивается только родом. Так, у пшеницы полиплоидия ведет к образованию секций, в то время как у *Festuca* кариологические изменения типа кратного умножения числа хромосом не имели никакого отношения к основной линии эволюции рода [12].

Аналогичные исследования были выполнены по клеверу, люцерне, доннику и другим бобовым культурам. Их провел В. П. Чехов. Виды семейства зонтичных изучены С. Г. Тамамшян. М. В. Сеяниновой-Корчагиной было проведено кариологическое исследование видов родов *Avena* и *Aegilops*. Тогда же Ш. Г. Залдастаншвили, приезжавший для работы к Г. А. Левитскому из Грузии, изучил трудный объект — *Cammelia sinensis* — чайное дерево. Одновременно в ВИРе работал В. А. Рыбин, который описал полиплоидный ряд рода *Solanum*. В соответствии с планами Н. И. Вавилова в цитологической лаборатории были начаты обширные кариосистематические исследования пшеницы с целью выяснения происхождения и родственных взаимоотношений основных видов и групп видов. Работы по кариологии пшеницы, выполненные Г. А. Левитским и сотрудниками цитологической лаборатории (Я. Е. Эллегорн, М. А. Сизова, В. А. Поддубная-Ариольди), дали наиболее точные идиограммы основных видов пшеницы, выявили отличия кариотипов разновидностей *Triticum durum*. Для *T. aestivum* было составлено описание хромосом, входящих в А-, В-геномы. Г. А. Левитский выявил повторение определенных типов хромосом у пшеницы. Было установлено, что полиплоидизация осуществлялась путем гибридизации, а не путем умножения исходного набора.

Сейчас появились новые методы выявления индивидуальных хромосом. Кариосистематическое направление, над развитием которого Г. А. Левитский работал все годы, проведенные им в ВИРе, переживает свое второе рождение.

Продолжая исследования изменчивости хромосом, Г. А. Левитский поставил новую задачу — выяснение механизмов эволюции кариотипов.

Сотрудники цитологической лаборатории, а также аспирант из Еревана А. Г. Арарати [7] в начале 30-х годов приступили к изучению изменчивости хромосом под влиянием лучей Рентгена [2]. На ранних этапах работы было испытано несколько десятков растений. Была выявлена необходимость идентификации каждой хромосомы. В этом отношении наиболее благоприятными объектами оказались *Crepis capillaris* Wallr и вика. В результате этой работы были установлены механизмы перестройки хромосом (под влиянием лучей Рентгена) и основные закономерности их изменчивости. Также показано большое разнообразие перестроек. Наиболее часто встречались транслокации. Г. А. Левитский подчеркивал, что преобразование кариотипа типа транслокаций у растений происходит в обычных условиях без каких-либо специальных воздействий. В 1940 г. Г. А. Левитский продолжил эти исследования. Он полагал, что в природе расовых и видовых отличий в архитектуре хромосом с наблюдаемыми и экспериментально

вызываемыми вполне аналогичными наследственными преобразованиями хромосом не оставляет никакого сомнения в эволюционном значении подобного рода цитологических изменений [16].

Таким образом, итогом цитогенетических исследований растений Г. А. Левитского и его учеников, а также его коллег, работающих в ВИРе и под руководством Н. И. Вавилова (Г. Д. Карпеченко, В. А. Рыбин), цитологов других учреждений СССР (С. Г. Навашин, Л. Н. Делоне, М. С. Навашин и др.), было создание эволюционного направления в цитогенетике растений. Основу этого направления составили четкие научные представления о закономерностях эволюции кариотипа, о роли в этом процессе структурных перестроек хромосом и полиплоидизации ядра, о цитологической сущности гибридизационных процессов.

Научные достижения коллектива, руководимого Н. И. Вавиловым, были поставлены на службу селекции. Представляя читателю фундаментальный труд по теоретическим основам селекции растений, Н. И. Вавилов обосновал положение о селекции как науке. Подчеркивая специфику этой науки и закономерностей ее развития, связанную с перспективой постоянного ее совершенствования, Н. И. Вавилов сопрягал успехи селекции с развитием связанных с ней научных дисциплин. Он писал: «Мы не отказываемся от селекции как искусства, однако только разработка теории селекции приведет к управлению организмами, что является конечной целью современной биологии» [4, с. 5]. Селекционная теория и практика вбирают в себя достижения других научных дисциплин — генетики, цитологии, эмбриологии, эволюционного учения, физиологии, биохимии, фитопатологии, энтомологии, географии растений и др. Теперь стало очевидным, что селекционная теория никогда не будет застывшей наукой, так как она впитывает в себя достижения развивающихся по своим законам научных направлений, как традиционных, так и новых, возникших внутри традиционных ответвлений древа науки — молекулярной биологии гена, геной инженерии. Такое взаимодействие наук в достижении конечной цели современной биологии, намеченной Н. И. Вавиловым, остается актуальным в наши дни. Перед ведущими специалистами института оно ставит задачу поиска путей связи с селекцией, использования научных достижений биологических дисциплин в практической селекции.

Г. А. Левитский разработал принципиальные положения о задачах цитологии в применении к селекции растений, наметил пути развития цитологии в связи с селекцией. Эти разработки Г. А. Левитского, новаторские для своего времени, не потеряли своего значения и поныне. В соответствии с этапами селекционной работы, включающими оценку и отбор исходного расового материала, изучение кариологических особенностей растений в процессе скрещиваний, исследование изменчивости хромосом, Г. А. Левитский определил пути содействия цитологии ускорению и совершенствованию селекции. Особенно значительным для своего времени был проведенный им анализ поведения хромосом в случаях правильного течения редукционного деления и хода оплодотворения, а также при аномалиях этих процессов у гибридов. В зависимости от типов выявляемых цитологических аномалий и должны намечаться дальнейшие пути селекционного материала. Г. А. Левитский связывал отклонения в поведении хромосом не только с особенностями геномов скрещиваемых форм, в частности с присутствием «генов дезорганизаторов» редукционного деления, но и со своеобразием скрещиваемых форм. Уместно подчеркнуть, что в 70—80-е годы поиски нового для селекции исходного материала, обладающего необходимыми признаками: устойчивостью к

патогенам и к экстремальным условиям среды, мужской стерильностью, рядом других хозяйственно-ценных свойств, привели к использованию явления аллоплазмии. С помощью скрещивания проводя замену цитоплазмы одного вида на цитоплазму другого. Аллоплазмия нередко возникает при гибридизации хлебных злаков. Известны также экспериментальные попытки объединения цитоплазмы двух видов в условиях асцитической среды, при этом вновь полученная цитоплазма сочетала цитоплазматически детерминированные признаки двух видов [6]. Современный период можно с полным основанием назвать периодом внимания к цитоплазме и отдать должное научному предвидению нашего соотечественника — Г. А. Левитского, который многие годы в начале своей научной деятельности занимался выяснением структурных особенностей органелл цитоплазмы и ее роли в наследственности. Еще в 1910 г. Г. А. Левитский, анализируя ранние работы Ф. Мёвеса, подчеркивал, что митохондрии, которые приносят спермий пыльцевой трубки в яйцеклетку при оплодотворении, «являются носителями наследственности в такой же степени, как и ядро...» [17, с. 5].

Внимание Г. А. Левитского — ученика цитолога-эмбриолога С. Г. Навашина, обогатившего науку открытием явления двойного оплодотворения у цветковых растений, привлекали проблемы и возможности эмбриологического метода. В начале 30-х годов Н. И. Вавилов неоднократно обсуждал в научных статьях и письмах необходимость развития эмбриологии в связи с разработкой теоретических основ селекции. Г. А. Левитский сам выполнил исследования естественных и произвольных изменений цветков у *Veratrum nigrum* и явления недоразвития органов размножения спаржи [11]. В цитологической лаборатории, руководимой Г. А. Левитским, появилось новое, эмбриологическое направление исследований культурных растений. Тогда в лаборатории проводили свои исследования В. А. Поддубная-Арнольди, Н. Г. Кахидзе, Я. Е. Элленгорн, начала работать М. А. Сизова. Дальнейшее развитие в ВИРе эмбриология получила в послевоенные и последующие годы. Возникновение нового направления было закономерным, так как цитозембриология представляет собой по существу цитологию репродуктивных процессов. Изучение системы размножения видов, биологии цветения, явлений нескрещиваемости, стерильности, апомиксиса и др. обычно невозможно без использования эмбриологического метода. В настоящее время, например, многие методы из арсенала цитозембриологии и кариологии используются при исследовании развития растений в культуре тканей. Как и предполагал Н. И. Вавилов, эмбриологические исследования дали возможность оценивать селекционный гибридный материал, выявлять причины и уровень стерильности гаметофитов и семян, разрабатывать пути преодоления бесплодия и др. Научная литература, накопленная по этим вопросам к настоящему времени, огромна. Результатом активного развития эмбриологии растений последних десятилетий в нашей стране и за рубежом являются многочисленные, иногда многотомные сводки по эмбриологии, в том числе и по эволюционной эмбриологии покрытосеменных растений. Судя по имеющемуся экспериментальному материалу, в скором времени возможно появление сводки «Эмбриологический метод в селекции» подобной сводке Г. А. Левитского «Цитологический метод в селекции» [14].

Развитие эмбриологии в ВИРе было связано с основными задачами института по сбору и изучению коллекционных образцов, под руководством В. А. Вавилова «Культурной флоры СССР» с решением отдельных проблем прикладной ботаники, генетики и селекции. Сюда относятся разрабатываемые в настоящее время темы по цитогенетике ам-

филоидов злаков, выявлению структурного механизма межвидовой и самонесовместимости, изучению причин низкой семенной продуктивности люцерны и клевера, бобов, хлопчатника, цитологии эндосперма злаков в связи со щуплостью зерновок. Проводятся работы по кариологии и анатомии. В отделе цитологии и анатомии продолжено начатое Г. А. Левитским исследование пшенично-ржаных амфилоидов. И. Н. Орлова, начиная с 1968 г., исследует мейоз и эндоспермогенез гексаплоидных, тетраплоидных тритикале, аллоплазматических растений ржи и пшеницы. Разработанный в отделе метод вычленения эндоспермального комплекса позволил исследовать характер эндоспермогенеза и выявлять его аномалии, приводящие к щуплости зерновок. Осуществляется также и электронно-микроскопическое исследование эндосперма (И. Г. Шмарев).

Эмбриологическое исследование люцерны привело к разработке метода отбора растений с высоким уровнем развития фертильных семяпочек. Метод позволяет решать вопросы, важные в селекционном отношении. С его помощью можно отбирать наиболее плодовые растения, а также растения, полностью стерильные по семяпочкам. Последние можно использовать в качестве опылителей в посевах материнских форм с цитоплазматической мужской стерильностью.

Лаборатория цитологии ВИРа прекратила свое существование с началом военных действий в 1941 г. в Пушкине. И только в 1963 г. была вновь организована самостоятельная лаборатория цитологии и анатомии. Ее организатором и руководителем стал известный эмбриолог проф. И. Д. Романов (1906—1980), однако в 1973 г. лаборатория была преобразована в группу и слита с отделом генетики. Затем в 1978 г. лаборатории цитологии вновь был придан статус самостоятельной, а в 1980 г. она была преобразована в отдел цитологии и анатомии, который в 1992 г. после сильного сокращения объединен с отделом генетики.

До 1963 г. цитологические, анатомические и эмбриологические работы выполнялись в отделе генетики небольшой группой сотрудников. И. Д. Романов провел в ВИРе фундаментальное исследование пыльцы злаков. Им установлены специфические особенности в развитии пыльников злаков и показано становление характерного для всего семейства Poaceae признака — однолопастного расположения пыльцевых зерен в пыльнике. Дальнейшее развитие этих исследований на электронно-микроскопическом уровне привело к выявлению ранее малоизвестного образования — спорополлениновой оболочки тапетальных клеток пыльников — тапетодермы. Сотрудниками отдела цитологии и анатомии В. Ф. Огородниковой, Е. А. Голубевой, М. А. Вишняковой установлено существование тапетодермы у отдельных представителей Cycadales, Coniferales, Angiospermales (однодольные и двудольные). У растений с амебодным тапетумом образуется спорополлениновая экстратапетальная мембрана. При изучении мутантов свеклы установлена вторичность экстратапетальной мембраны по отношению к тапетодерме [19]. Было выяснено также, что нормальный морфогенез тапетодермы и экстратапетальной мембраны в пыльниках обуславливает формирование полноценной фертильной пыльцы, аномалии морфогенеза предопределяют стерилизацию пыльцы. Обобщение многолетних работ отдела цитологии и анатомии по развитию пыльников большой группы сельскохозяйственных растений в норме, при ЦМС и других типах пыльцевой стерильности, а также при действии гаметоцидов привело к созданию гипотезы структурного проявления генов ядра и стерилизующей цитоплазмы. Стерилизующий эффект при ЦМС обусловлен сочетанием в идииотипе растения мутантных ядерных генов и цитоплазматических детерминант, контролирующих

стерильность (фертильность) пыльцы. Доминантные гены восстановления фертильности пыльцы снимают стерилизующее действие цитоплазмы.

Развитие цитоэмбриологических исследований в ВИРе продолжалось в соответствии с замыслами Н. И. Вавилова и Г. А. Левитского.

Огромный научный авторитет имели Н. И. Вавилов и его сотрудники. Среди них был и Григорий Андреевич Левитский, выдающийся цитолог, глава школы кариологов, цитогенетик и эволюционист. Многие современники подчеркивали, что Г. А. Левитский во многом походил на Николая Ивановича Вавилова. Необычайный энтузиазм, глубокая увлеченность наукой, широкий кругозор, блестящий ум, замечательная память, исключительная работоспособность, организаторские способности сочетались с доброжелательностью и демократичностью.

Г. А. Левитский создал хорошо организованный коллектив цитологической лаборатории ВИРа, душой и вдохновителем которого был он сам. В этом коллективе с необычайным подъемом работали специалисты со всего Союза. Созданная Г. А. Левитским цитологическая лаборатория, научные достижения которой получили международное признание, успехи и фундаментальные труды высоко оценены научной общественностью, их рассматривают как значительный этап в развитии биологии.

Жизнь Г. А. Левитского, соратника Н. И. Вавилова, — непреходящий пример преданного и бескомпромиссного служения науке. В трудный для развития генетики, цитологии и селекции период во второй половине 30-х годов Г. А. Левитский был достойным сподвижником Н. И. Вавилова. Его в высшей степени профессиональное, безупречно аргументированное выступление на IV сессии ВАСХНИЛ в 1936 г. останется в истории науки примером гордой и твердой защиты научных интересов. Не согласился он также на предложение читать в Ленинградском университете курс лекций по мичуринской цитологии, справедливо указывая на отсутствие фактического материала по данной теме в цитологии растений.

В 1978 г. научная общественность отмечала 100-летие со дня рождения Г. А. Левитского. В ВИРе состоялось юбилейное заседание ученого совета, на котором с научными докладами выступили коллеги и ученики Григория Андреевича. Ученый совет принял постановление об учреждении научных чтений, посвященных памяти Г. А. Левитского. Эти чтения регулярно проводятся в ВИРе. К юбилейной дате издательством «Наука» было подготовлено переиздание важнейших трудов Г. А. Левитского в виде сборников «Цитология растений», «Цитогенетика растений». Жизнь и деятельность Г. А. Левитского отражены в ряде работ. В музее Н. И. Вавилова в ВИРе находится бюст Г. А. Левитского, выполненный скульптором А. В. Разумовским в 1978 г.

SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL ACTIVITIES GRIGORII ANDREEVICH LEWITSKY IN LENINGRAD

L. I. Orgol

Summary

G. A. Levitsky (1878—1942) directed the laboratory of cytology in N. I. Vavilov Institute of plant breeding (1925—1941) and was a professor in the department of plant genetics of Leningrad University. The life and scientific activities of G. A. Levitsky are described in the article.

Указатель литературы

1. Авдулов Н. П. Карносистематическое исследование семейства злаков. Приложение 44 // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 1931.
2. Арапаян А. Г. Цитология в Армении // Флора, растительность и растительные ресурсы Арм. ССР. 1970. Вып. 5.
3. Брежнев Д. Д. Г. А. Левитский — основатель, цитологических исследований в БИРС // Бюл. ВИР. 1978. Т. 83.
4. Вавилов Н. И. Селекция как наука // Теоретические основы селекции. М.; Л., 1935. Т. 1.
5. Вавилов Н. И. Научное наследство. М., 1980. Т. 5.
6. Глеба Ю. Ю., Сытник К. М. Слияние протопластов и генетическое конструирование высших растений. Киев, 1982.
7. Дарлингтон С. Д. Хромосомы. М., 1980.
8. Дубинин Н. П. Предисловие // Г. А. Левитский. Цитология растений. М., 1976.
9. Левитская Н. Г., Лассан Т. К. Григорий Андреевич Левитский (материалы к биографии) // Цитология. 1992. Т. 34.
10. Левитский Г. А. Материальные основы наследственности. Киев, 1924.
11. Левитский Г. А. О естественных и произвольных изменениях строения цветков у *Veratrum nigrum* L. // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 1925. Т. 14, вып. 2.
12. Левитский Г. А., Кузьмина Н. Е. Карнологический метод в систематике и филогенетике рода *Festuca* (подрод *Eu-Festuca*) // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 1927. Т. 17, вып. 3.
13. Левитский Г. А. Морфология хромосом и понятие кариотипа в систематике // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 1930. Т. 27, вып. 1.
14. Левитский Г. А. Цитогенетический метод в селекции // Теоретические основы селекции. М.; Л., 1935. Т. 1. 1043 с.
15. Левитский Г. А. Цитологические основы эволюции // Природа. 1939. № 5.
16. Левитский Г. А. Некоторые расы со структурно измененными хромосомами в потомстве рентгенизированной *Crepis capillaris* Wailr // Архив. анат., гистол. и эмбриол. 1940. Т. 25, № 1.
17. Левитский Г. А. О хондриосомах в клетках растений // Цитология растений. М., 1976.
18. Левитская Н. Г., Хорьков Е. И. Научная деятельность Г. А. Левитского // Г. А. Левитский. Цитогенетика растений. М., 1978.
19. Орел Л. И., Голубева Е. А. Действие аллелей *x* и *z* на ультраструктуру пыльников и механизм цитоплазматической мужской стерильности у сахарной свеклы // Генетика. 1985. Т. 21, № 6.
20. Прокофьева-Бельювская А. А. Григорий Андреевич Левитский // Выдающиеся советские генетики. М., 1980.
21. Развитие эволюционной теории в СССР // Под ред. С. Р. Микулинского, Ю. И. Полянского. Л., 1983. 613 с.
22. Романов И. Д. Исследования по цитологии // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 1969. Т. 41, вып. 1.
23. Рубцова З. М. Развитие эволюционной цитогенетики растений в СССР. Л., 1975.
24. Шварников П. К., Савченко Н. И. Григорий Андреевич Левитский (биографический очерк) // Бюл. ВИР, 1978. Т. 1. 83.

КАФЕДРА ГЕНЕТИКИ РАСТЕНИЙ В ПЕРИОД С 1941 ПО 1948 Г.

Т. С. ФАДЕЕВА

Рассказать о деятельности кафедры генетики растений в этот сложный для страны и генетики период довольно трудно. В описываемые дни и месяцы кафедра теряла квалифицированных специалистов, сотрудники пытались вести экспериментальную работу, но завершить ее не удавалось. С трудом продолжали готовить в малом количестве кадры биологов, а они были нужны стране в школах, на опытных станциях, в институтах. И все же имеет смысл рассказать о тех ситуациях, в которых оказывалась кафедра в те военные и послевоенные годы: знание того, как это было, помогает понять, почему было именно так.